

A FIZIKATANÍTÁS MŰHELYÉBŐL

A kolozsvári tudományegyetem fizika szakos hallgatóinak pedagógiai gyakorlata a "hospitálással" (óralátogatással) kezdődik. Ennek során jó néhány fizikatanár órájára kéreztünk be úgynevezett gyakorlóiskoláinkban. Így jutottunk el a kolozsvári, Báthory István alapította iskola egyik XI. osztályába, Tellmann Jenő tanár úr órájára '92 őszén.

Az óra keretében a XI. osztályos fizika tananyagban szereplő, a váltakozó áramú áramkörrel kapcsolatos didaktikai problémáknak egy érdekes megoldását figyelhetjük meg. A legtöbb tanár dilemmája, hogy tanítsa-e meg - a matematika tanár helyett - a szinuszosan változó függvények deriválási-integrálási szabályát, vagy pedig csak jelentse ki őket, magyarázat nélkül azal, hogy majd úgyis tanulni fogják? A meghallgatott órán a tanár e két vélet kompromisszumos megoldását valósította meg a nem túl elmélyülő, de pontos elméleti fejtegetéseket a fizikai alkalmazások felől közelítette meg, hogy végül ugyancsak fizikai alkalmazásokon próbálja ki.

Az óra hangulatának visszaadása nélkül, megkíséreljük felvázolni a felépítését:

1. A tanár megindokolta, hogy miért kell, bizonyos, magasabb rendű matematikai ismereteket szereznii a váltakozó áramú áramkörök tanulmányozásához.

2. Felidézte a IX. osztályban megismert deriválási eljárást, amelyet a pillanatnyi sebességnek a mozgástörvényből történő kiszámításánál alkalmaztak. Utaltak a gyorsulásnak a sebességtörvényből deriválással történő kiszámítására. Tisztázták, hogy itt polinomfüggvények deriválásáról van szó.

3. Bemutatta az elektromágneses indukció törvényének ($e = -\Delta\Phi / \Delta t$), a homogén mágneses térben egyenletesen forgó vezető keretben indukálódott elektromotoros feszültség időbeli függvényének ($e = \omega \cdot \Phi_m \sin(\omega t + \varphi)$), valamint e keret által közrezárt mágneses fluxus időbeli változását leíró függvénynek ($\Phi = \Phi_m \cos(\omega t + \varphi)$) a segítségével - amelyeket a tanulókkal idéztetett fel - a szinuszosan változó függvények deriválási szabályát, illetve az úgynevezett primitívfüggvény megkeresésének a módját. A táblára a következő számítások kerültek fel:

$$e = -d\Phi/dt = \omega \cdot \Phi_m \cdot \sin(\omega t + \varphi), \text{ ahonnan:}$$

$$d\Phi/dt = \omega \cdot \Phi_m \cdot \cos(\omega t + \varphi + \pi/2)$$

Ezt az összefüggést leellenőrizték a $\cos(a+b) = \cos(a) \cdot \cos(b) - \sin(a) \cdot \sin(b)$ összefüggéssel. Ezután megállapították az eredeti időfüggvényhez viszonyított eltéréseket:

$$\Phi = \Phi_m \cdot \cos(\omega t + \varphi)$$

Végül, kikövetkeztették az inverz művelet elvégzésének a szabályát, a primitívfüggvény megkeresésének a módját.

4. A tanult szabályokat alkalmazták az előző órákon megismert mozgásnak, a harmonikus rezgőmozgásnak az egyenleteire:

$$y = A \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$

$$v = dy/dt = \omega \cdot A \cdot \sin(\omega t + \varphi + \pi/2)$$

amelyet a $\sin(a+b) = \sin(a)\cos(b) + \cos(a)\sin(b)$ összefüggéssel a már ismert alakra alakítottak át:

$$v = \omega A \cos(\omega t + \varphi)$$

Ugyanígy jártak el a gyorsulással is:

$$a = dv/dt = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi + \pi/2) = -\omega^2 A \sin(\omega t + \pi/2)$$

5. Az óra hátralevő részében a tanár a tanulókkal minőségileg elemezte a tekercsnek és a kondenzátornak a viselkedését váltakozó áramú áramkörben, előkészítve a következő óra anyagát.

Az órát együttműködés és munkahangulat jellemezte, helyet kapott a tudománytörténet és a tudományos megismerés néhány kérdése is. A tanár csak bizonyos dolgokat tárgyalt, más részeket a tanulókra bízott. A tanulók közül feltűnően sokan emlékeztek a korábban tanultakra, sőt, az évekkal korábbiakra is.

Az órán megvalósult a fizika és a matematika integrációja, megsejthetővé vált a Galilei gondolat lényege, miszerint a természet matematikai nyelven íródott.

KOVÁCS ZOLTÁN

Beszélgetés TELLMANN JENŐVEL, a kolozsvári, Báthory István alapította liceum fizikatanárával



- *Mint egyike azon szerencséseknek, aki Tellmann Jenő tanár úr kollégája lehet, s egyben a tanítványa is volt, megkérdezném, hogyan lett fizikatanár, és milyen sikerélményekben volt része a több évtizedes tanári pályája során?*

- Bár nem készültem tudatosan tanári pályára, a körülmények erre sodortak. Ezt a munkát csak elkezdeni kellett, megszeretni már nem volt probléma.

Egyik alapvető sikerélményemnek azt a jó érzést tartom, ami minden olyan tanóra után "jutalmazza" munkánkat, amelyen sikerült a tanulók érdeklődését felkelteni, őket az óra aktív résztvevőivé tenni, és további otthoni munkára ösztönözni. Sikerként könyvelem el tanítványaimnak a tantárgyversenyeken elért díjait, dícséreteit, s természetesen azt is, hogy egykori tanítványaim közül sokan főiskolát végeztek. Ez utóbbiak közül, elsősorban azokat említeném, akiknek fizikatanári pályájukon történő elindulásához talán magam is hozzájárultam. Örömmel tölt el az is, hogy egyes tanulókat nagyon mélyről sikerült felhozni, biztosabb talajra állítani.

- *Milyen tanácsokat adna a kezdő fizikatanároknak?*

- A pályájukon idülő tanárokat nagyon sok jó tanáccsal ellátták már az egyetem padjaiban. Ezek közül egy néhányat magam is felelevenítenék:

A tananyagot minden órán - évek múlva is - újra alkossák. Ne idegenkedjenek a módosításoktól, ha azoknak helyességéről meg vannak győződve. Ennek érdekében saját továbbképzésüket állandó feladatnak tekintsék.

A tanulókat tekintsék munkatársuknak, az óra cselekvő résztvevőinek, "kicsi emberkének", akik tisztelni és irányítani kell.

Tanítás közben sose feledkezzenek meg arról, hogy ami a tanár számára nyilvánvaló, nem biztos, hogy a tanulók szempontjából is ugyanaz.

A mostani, új gazdasági feltételek olyan feladatokat is a tanárra hárítanak, amelyekre az egyetem nem készíthette fel.

Úgy vélem, hogy az utóbbi idők gyengébb tanulmányi eredményei azzal is magya-

rázhatók, hogy a család szintjén a tanulás, az intellektuális munka veszített értékéből. A tanár munkájával, példamutatásával a szülőket is befolyásolhatja jó irányban.

Sajnos, korunkat jellemzi a nacionalista úszítás és gyűlölet. Minden tanulóban tudatosítanunk kell, hogy tisztelje a másikat, annak anyanyelvétől és vallásától függetlenül, mert mindegyiknek nagyon szép az a nyelv, amelyet először az édesanyjától hallott.

- *A tanári, iskolai munkán kívül milyen szerepet vállal mint értelmiségi?*

- Az utóbbi években lefordítottam a X. osztályos fizika tankönyv új fejezeteit, és lektoráltam a tankönyv román nyelvű változatát. Ígéretet kaptam arra, hogy a javasolt változtatásokat alkalmazzák, de erre még nem került sor.

Jelen pillanatban feladatgyűjteményt állítunk össze a magyar nyelven tanulók számára. Az anyagot a romániai fizikatanterv alapján építjük fel, a feladatoknak nagyon részletes megoldását adjuk. Ezek változatos szintűek, minden tanuló találhat benne, számára hozzáférhető példát. A megoldást, sok esetben több módszerrel is bemutatjuk. A példatár kiadását az EMT vállalta.

Ha a tanár nagyon komolyan végzi munkáját, nagyon sok, egyéb tevékenységre nem igen marad ideje.

POPA MÁRTA

FELADATMEGOLDÓK ROVATA

FIZIKA FELADATOK

F.G.17. Egy fürdőszobacsempe 1 dm^2 felületű. Hány csempevel lehet lefedni egy $1,25 \text{ m}^2$ felületű falrészét?

F.G.18. Hogyan lehetne csupán az ingaóra segítségével megmérni ingájának egyetlen lengési idejét?

F.G.19. Képzeld el, hogy különböző anyagú lemezcsíkokat vágunk ki, mindegyiket 1 mm vastag lemezből, és mindegyiknek a szélessége 1 cm -es. Mekkora hosszúságúnak kell lenniük az egyes lemezeknek ahhoz, hogy a tömegük egyaránt 10 g -os legyen? Alkalmazásként, vegyünk alumínium, vas, réz és ólom lemezeket.

F.G.20. Mivel magyarázható a megszilárduló, olvasztott viasz felületének horpadtsága?

F.G.21. Egy 20 m hosszú vasúti kocsit az állomásban álló szerelvény végéről lekapcsolnak. A kocsit 2 m/s -os sebességgel 100 m -re vontatják el, mialatt benne egy utas a kocsik egyik végétől a másikig megy át, a mozgással ellentétes irányban. Mekkora az utasnak a peronhoz viszonyított sebessége? Oldjuk meg különböző módszerekkel.

F.G.22. Az ábrán látható fogóval kicsúszámentesen még éppen fel lehet emelni egy kőköcsköt. Egy ugyanakkora szélességű, de súlyosabb ködarab még felemelhető-e vele? (felső ábra)

F.G.23. Magyarázzuk meg a hőlégballon működését!

F.G.24. Magyarázzuk meg Héron-kútjának működését! (alsó ábra)

